



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 44 24 311 C 2

51 Int. Cl.⁸:
B 05 D 1/26
B 05 C 5/00

21 Aktenzeichen: P 44 24 311.1-45
22 Anmeldetag: 9. 7. 94
43 Offenlegungstag: 11. 1. 96
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 23. 10. 97

DE 44 24 311 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e.V., 80636 München, DE

72 Erfinder:

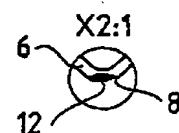
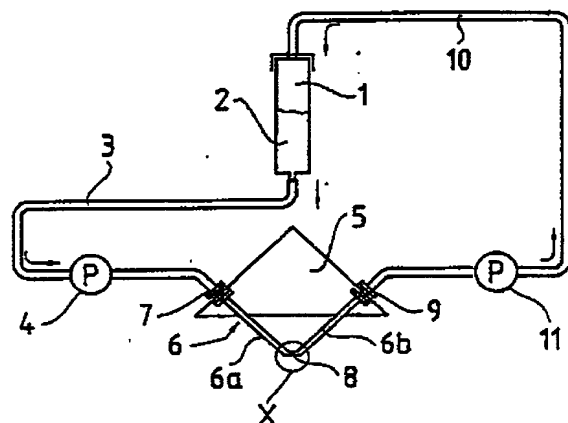
Weber, Carsten, 07745 Jena, DE; Schulz, Tino, 18356
Barth, DE

86 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 25 21 407 B2
DE 25 45 901 A1

64 Verfahren und Vorrichtung zum dosierten Auftragen eines flüssigen Mediums auf eine Oberfläche eines Werkstückes

67 Verfahren zum dosierten Auftragen eines flüssigen Mediums, insbesondere eines Lackes, auf eine Oberfläche eines Werkstückes, insbesondere eines optischen Bauteiles, wobei das Medium in einem Vorratsbehälter bevorratet ist und von dort mit Hilfe einer Dosierpumpe über eine erste Leitung einem Kopfteil einer Auftragsvorrichtung zugeführt wird, wo es aus einer Austrittsöffnung austritt, und wobei das Werkstück und das Kopfteil relativ zueinander bewegt werden, und wobei überschüssiges Medium über eine Eintrittsöffnung angesaugt und über eine zweite Leitung in den Vorratsbehälter rückgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Medium an der Austrittsöffnung in Tropfenform austritt und ganz, ohne die Oberfläche des Werkstückes zu berühren, oder teilweise über die in unmittelbarer Nachbarschaft zur Austrittsöffnung angeordnete Eintrittsöffnung mit Hilfe einer zweiten Dosierpumpe angesaugt wird, wobei die Größe der sich an der Austrittsöffnung ausbildenden Tropfen über die Förderleistung der Dosierpumpen eingestellt wird.



DE 44 24 311 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum dosierten Auftragen eines flüssigen Mediums, insbesondere eines Lackes, auf eine Oberfläche eines Werkstückes, insbesondere eines optischen Bauteiles, wobei das Medium in einem Vorratsbehälter bevorratet ist und von dort mit Hilfe einer Dosierpumpe über eine erste Leitung einem Kopfteil einer Auftragsvorrichtung zugeführt wird, wo es aus einer Austrittsöffnung austritt, und wobei das Werkstück und das Kopfteil relativ zueinander bewegt werden, und wobei überschüssiges Medium über eine Eintrittsöffnung angesaugt und über eine zweite Leitung in den Vorratsbehälter rückgeführt wird.

Die Erfindung bezieht sich ferner auf eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens.

Es ist allgemein bekannt, kleinere Mengen flüssiger Medien wie Lacke, Klebstoffe, Öle usw. aus Kartuschen oder Vorratsbehältern durch Druckeinwirkung über Kanülen, Mischrohre oder ähnliches auszubringen und auf eine Oberfläche aufzutragen, wobei die Oberfläche und die Austrittsöffnung für die Flüssigkeit relativ zueinander bewegt werden. Dabei wird entweder das zu dosierende Medium direkt mit Druck beaufschlagt oder aber das Medium wird zunächst mittels Druck in eine Vorratskammer gepreßt und anschließend ausgebracht. Im ersten Fall ist die Dosiermenge sehr stark viskositätsabhängig, und es kann zum Nachtropfen kommen, sofern dies nicht durch besondere Maßnahmen, zum Beispiel einer Vakuumrückhaltung, verhindert wird. Im zweiten Fall wird der Dosiervorgang jedesmal unterbrochen, sobald die Vorratskammer leer ist. Der Dosiervorgang kann dann erst nach erneutem Befüllen derselben fortgesetzt werden.

Andererseits ist es zum dosierten Ausbringen insbesondere größerer Mengen von Flüssigkeiten auch allgemein bekannt, diese mit Hilfe einer Dosierpumpe aus einem Vorratsbehälter zu fördern und über eine Leitung einer Austrittsöffnung zuzuführen.

Es ist ferner ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auftragen einer Streichmasse auf eine bewegte Bahn bekannt (DE 25 45 901 A1). Die Streichmasse wird hierbei aus einem Vorratsbehälter über eine schlitzförmige Austrittsöffnung auf die bewegte Bahn aufgetragen. Im Abstand zur Austrittsöffnung ist eine gleichfalls schlitzförmige Eintrittsöffnung vorgesehen, an der die mit Hilfe einer zugeordneten Schabereinrichtung von der vorbeigeführten Bahn abgestreifte zuviel aufgetragene Streichmasse aufgenommen und in den Vorratsbehälter rückgeführt wird. D.h., bei diesem Verfahren wird das hier als Streichmasse vorliegende Medium stets zunächst im Überschuß ausgebracht und auf die Oberfläche aufgetragen, bevor später das überschüssige Medium von der weiterbewegten Bahn wieder entfernt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein kostengünstiges und hohen Qualitätsansprüchen genügendes Verfahren sowie eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zum dosierten Auftragen insbesondere von kleinen Mengen eines flüssigen Mediums auf die Oberfläche eines Werkstückes anzugeben. Mit dem Verfahren und der Vorrichtung soll es möglich sein, definierte, insbesondere exakt randbegrenzte Beschichtungsstrukturen auf der Oberfläche zu erzeugen.

Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren, wie es im Anspruch 1 definiert ist, sowie mit einer Vorrichtung, wie sie im Anspruch 2 definiert ist, erfindungsgemäß gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungsformen der Vorrichtung

sind Gegenstand der Ansprüche 3 bis 7.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der Vorrichtung gelingt es, sehr genaue, insbesondere exakt randbegrenzte Beschichtungsstrukturen zu erreichen. Ein ungewolltes Nachtropfen der Flüssigkeit wird mit Sicherheit vermieden. Durch die Rückführung von an der Austrittsöffnung austretender überschüssiger Flüssigkeit in den Vorratsbehälter wird zudem ein äußerst sparsamer Flüssigkeits-Verbrauch gewährleistet.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels und einer zugehörigen Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen jeweils schematisch:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum dosierten Auftragen eines flüssigen Mediums auf eine Werkstückoberfläche,

Fig. 2 eine gegenüber Fig. 1 modifizierte Ausbildungsform des Kopfteles der Vorrichtung,

Fig. 3 das Kopfteil der Vorrichtung gemäß Fig. 1 beim Auftragen des Mediums auf eine Umfangsfläche eines rotationssymmetrischen Werkstückes sowie

Fig. 4 das Kopfteil und das auf eine Werkstückhalterung aufgespannte Werkstück gemäß Fig. 3 in einer Seitenansicht.

In Fig. 1 bezeichnet 1 einen Vorratsbehälter, in dem eine Flüssigkeit 2, beispielsweise ein Optiklack, bevorratet ist. Am Vorratsbehälter 1 ist eine zum Beispiel als Schlauch ausgebildete Leitung 3 angeschlossen. 4 bezeichnet eine Dosierpumpe, mit deren Hilfe Flüssigkeit 2 durch den Schlauch 3 zu einem Kopfteil 5 der Vorrichtung befördert wird. Das Kopfteil 5 weist eine Kanüle 6 mit einem Innendurchmesser von zum Beispiel 0,5 mm auf, die aus zwei einen Winkel von ca. 90° einschließenden Kanülenschenkeln 6a und 6b besteht und die am Kopfteil 5 fixiert ist. Der Kanülenschenkel 6a mündet in ein Anschlußstück 7, an dem der Schlauch 3 angeschlossen ist. Im Bereich der Winkelspitze ist die Kanüle 6 mit einer Öffnung 8 zum Austritt der Flüssigkeit 2 versehen. Am Ende des Kanülenschenkels 6b, und zwar an einem Anschlußstück 9, ist eine Leitung 10 angeschlossen, die zum Vorratsbehälter 1 führt. Der gleichfalls als Schlauch ausgebildeten Leitung 10 ist eine zweite Dosierpumpe 11 zugeordnet, mit deren Hilfe die an der Öffnung 8 tropfenförmig austretende Flüssigkeit 2 ganz oder teilweise abgesaugt und durch den Kanülenschenkel 6b und den Schlauch 10 zurück zum Vorratsbehälter 1 befördert werden kann. Die in Fig. 1 vergrößert dargestellte Einzelheit X zeigt die Ausbildung eines Tropfens 12 der Flüssigkeit 2 an der Öffnung 8 der winklig geformten Kanüle 6.

Eine modifizierte Ausbildungsform des Kopfteles 5 ist in Fig. 2 dargestellt. Hierbei weist das Kopfteil 5 statt einer einzigen winklig ausgebildeten Kanüle 6 zwei Kanülen 13 und 14 auf, die so angeordnet und fixiert sind, daß sie gleichfalls einen Winkel von ca. 90° einschließen, wobei die Winkelspitze einerseits von der in der Zeichnung mit 15 bezeichneten Austrittsöffnung der Kanüle 13 und andererseits von der in der Zeichnung mit dem Bezugszeichen 16 versehenen Eintrittsöffnung der Kanüle 14 gebildet wird und wobei am der Austrittsöffnung 13 gegenüberliegenden Ende der Kanüle 13 der Schlauch 3 sowie am der Eintrittsöffnung 16 gegenüberliegenden Ende der Kanüle 14 der Schlauch 10 angeschlossen ist. Einzelheit X zeigt die unmittelbar benachbart angeordneten Austritts- und Eintrittsöffnung 15 bzw. 16 mit einem an der Austrittsöffnung 15 austretenden Flüssigkeitstropfen 17 in einer vergrößerten Darstellung.

Die Fig. 3 und 4 zeigen das Kopfteil 5 mit der winklig geformten Kanüle 6 beim Auftragen der Flüssigkeit 2 auf eine Oberfläche 18 eines rotationssymmetrischen Werkstückes, hier die Umfangsfläche einer Linse 19. Die Linse 19 ist dabei von einer Werkstückhalterung 20, beispielsweise einer Vakuumspanneinrichtung, zentrisch aufgenommen und kann mit Hilfe eines Antriebes um ihre Symmetrieachse 21 gedreht werden. Mit Hilfe einer in der Zeichnung nicht dargestellten Verstellvorrichtung ist es möglich, das Kopfteil 5 in Richtung Umfangsfläche 18 der Linse 19 sowie in einer hierzu senkrechten Richtung (Pfeilrichtung) zu verschieben.

Das Auftragen der Flüssigkeit 2, das heißt im gewählten Beispiel des Optiklackes, geschieht, indem das Kopfteil 5 zunächst so weit in Richtung Umfangsfläche 18 der mit einer vorgegebenen Drehzahl rotierenden Linse 19 bewegt wird, bis ein Aufsetzen des an der Öffnung 8 der Kanüle 6 ausgebildeten Tropfens 12 erfolgt. Sodann wird diese Zustellbewegung gestoppt und das Beschichten der Umfangsfläche 18 mit dem Optiklack 2 beginnt. Infolge der Adhäsionswirkung haften die durch kontinuierliche Förderung mittels Dosierpumpe 4 an der Öffnung 8 sich ständig erneuernden Tropfen 12 auf der Umfangsfläche 18. Indem das Kopfteil 5 zusätzlich zur Rotationsbewegung der Linse 19 in Pfeilrichtung (Fig. 4) bewegt wird, kann eine geschlossene Lack-schicht auf der Umfangsfläche 18 erzeugt werden. Eine Unterbrechung der Förderung am Ende des Beschichtungsvorganges erfolgt entweder mit Hilfe eines in der Leitung 3 angeordneten Ventiles oder durch ein Abschalten der fördernden Dosierpumpe 4. Das Absaugen mittels Dosierpumpe 11 wird jedoch über diesen Zeitpunkt hinaus zumindest für eine gewisse Zeitdauer noch fortgesetzt, so daß gegebenenfalls an der Öffnung 8 noch austretender überschüssiger Lack vollständig in den Vorratsbehälter 1 rückgeführt wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich wie beschrieben insbesondere zum Beschichten von rotationssymmetrischen Bauteilen, zum Beispiel zum Rand-schwärzen von Linsen.

Ebensogut können jedoch bei einer entsprechenden Ausbildung der Antriebe bzw. Verstellvorrichtungen auch Planflächen beschichtet werden.

Es ist darüber hinaus denkbar, mit Hilfe der Vorrichtung statt ganze Flächen zu beschichten, Beschichtungsstrukturen wie einzelne Linien oder zum Beispiel beim Auftragen eines flüssigen Klebstoffes Klebraupen zu erzeugen.

Um eine gleichbleibende Viskosität der Flüssigkeit 2 bzw. des Lackes zu erreichen, kann der Vorratsbehälter 1 mit einer Viskositätsmeßeinrichtung versehen werden, mit deren Hilfe dann die Zugabe eines entsprechenden Lösungsmittels geregelt wird. Als Dosierpumpe 4 wird vorzugsweise eine Zahnradpumpe mit einem Fördervolumen von zum Beispiel 1 bis 88 ml/min eingesetzt, da eine solche Pumpe kontinuierlich und viskositätsunabhängig fördert. Als Pumpe 11 kann dagegen eine Schlauchpumpe mit einem von der Drehzahl und vom verwendeten Schlauch 10 abhängigen Fördervolumen von beispielsweise 0,1 bis 1260 ml/min zum Einsatz kommen. Durch Variation der Pumpendrehzahlen läßt sich an der Kanülen-Austrittsöffnung 8 bzw. 15 die Größe der sich ausbildenden Tropfen 12 sehr genau einstellen, so daß ein definiertes Auftragen der Flüssigkeit 2 auf die zu beschichtende Oberfläche 18 möglich ist. Ein unerwünschtes Nachtropfen der Flüssigkeit 2 wird mit Sicherheit vermieden.

1. Verfahren zum dosierten Auftragen eines flüssigen Mediums, insbesondere eines Lackes, auf eine Oberfläche eines Werkstückes, insbesondere eines optischen Bauteiles, wobei das Medium in einem Vorratsbehälter bevorratet ist und von dort mit Hilfe einer Dosierpumpe über eine erste Leitung einem Kopfteil einer Auftragsvorrichtung zugeführt wird, wo es aus einer Austrittsöffnung austritt, und wobei das Werkstück und das Kopfteil relativ zueinander bewegt werden, und wobei überschüssiges Medium über eine Eintrittsöffnung angesaugt und über eine zweite Leitung in den Vorratsbehälter rückgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Medium an der Austrittsöffnung in Tropfenform austritt und ganz, ohne die Oberfläche des Werkstückes zu berühren, oder teilweise über die in unmittelbarer Nachbarschaft zur Austrittsöffnung angeordnete Eintrittsöffnung mit Hilfe einer zweiten Dosierpumpe angesaugt wird, wobei die Größe der sich an der Austrittsöffnung ausbildenden Tropfen über die Förderleistung der Dosierpumpen eingestellt wird.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Austrittsöffnung (15) als auch die Eintrittsöffnung (16) von einer Kanülenöffnung gebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfteil (5) eine erste Kanüle (13) aufweist, deren eines Ende von der Austrittsöffnung (15) gebildet ist und an deren anderem Ende die erste Leitung (3) angeschlossen ist, und daß das Kopfteil (5) eine zur ersten Kanüle (13) im Winkel angeordnete zweite Kanüle (14) aufweist, deren eines Ende von der Eintrittsöffnung (16) gebildet ist und an deren anderem Ende die zweite Leitung (10) angeschlossen ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfteil (5) eine winklig ausgebildete Kanüle (6) aufweist, an deren einem Ende die erste Leitung (3) und an deren anderem Ende die zweite Leitung (10) angeschlossen ist, und daß die Kanüle (6) im Bereich der Winkelspitze mit einer Öffnung (8) zum Austritt des Mediums versehen ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verstellvorrichtung vorgesehen ist, mit deren Hilfe das Kopfteil (5) in Richtung Oberfläche (18) oder das Werkstück (19) mit seiner Oberfläche (18) in Richtung Kopfteil (5) verschiebbar ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Dosierpumpe (4) als Zahnradpumpe und die zweite Dosierpumpe (11) als Schlauchpumpe oder Zahnradpumpe ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorratsbehälter (1) mit einer Viskositätsmeßeinrichtung versehen und die Viskosität des Mediums durch Zugabe eines Lösungsmittels in den Vorratsbehälter (1) regelbar ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

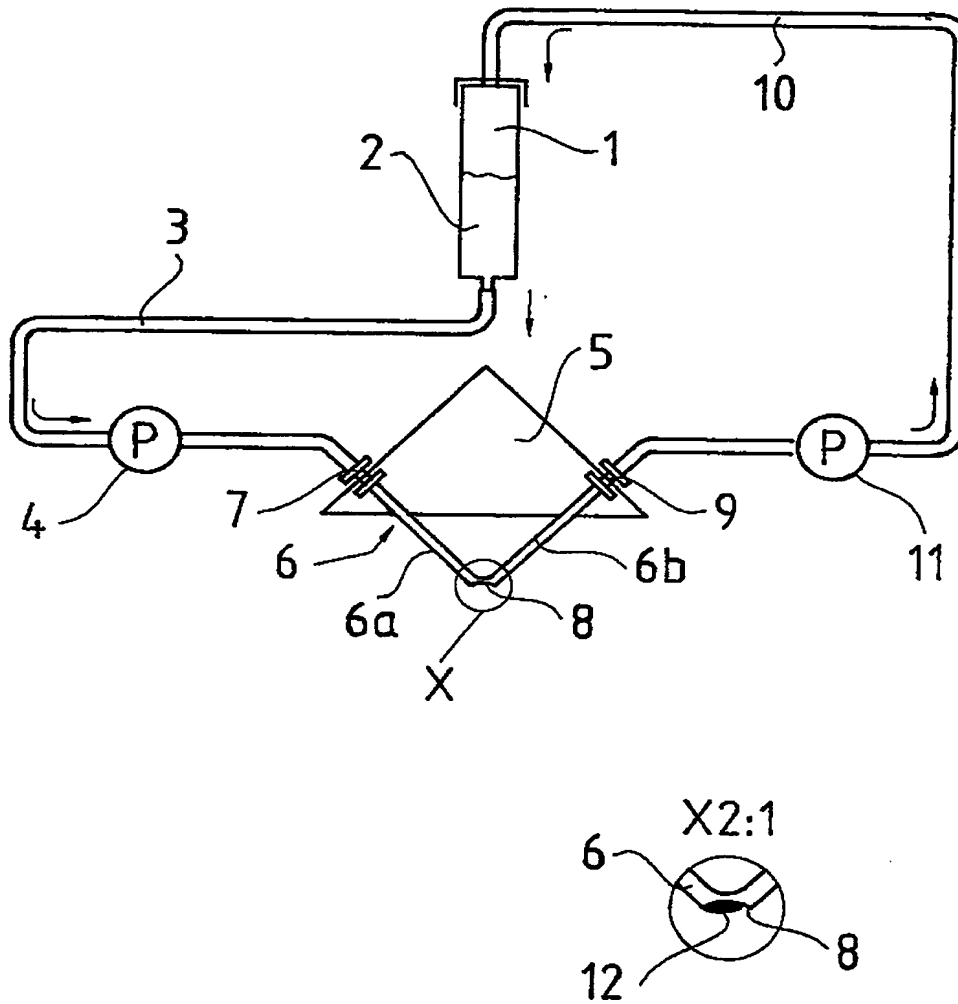


Fig. 1

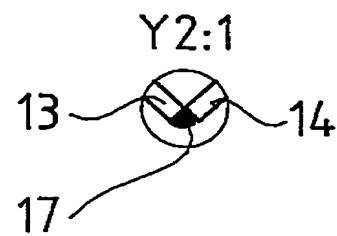
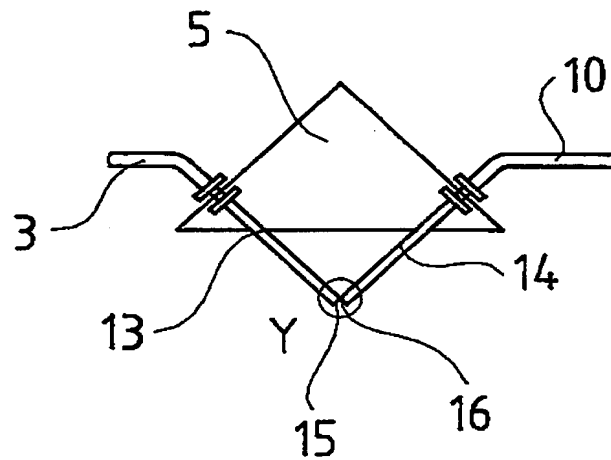


Fig. 2

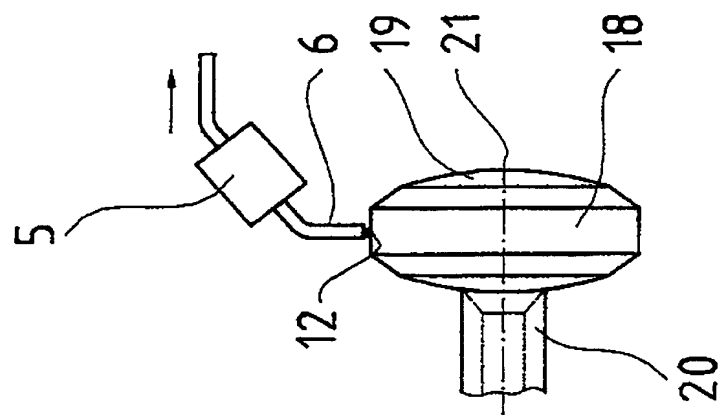


Fig. 4

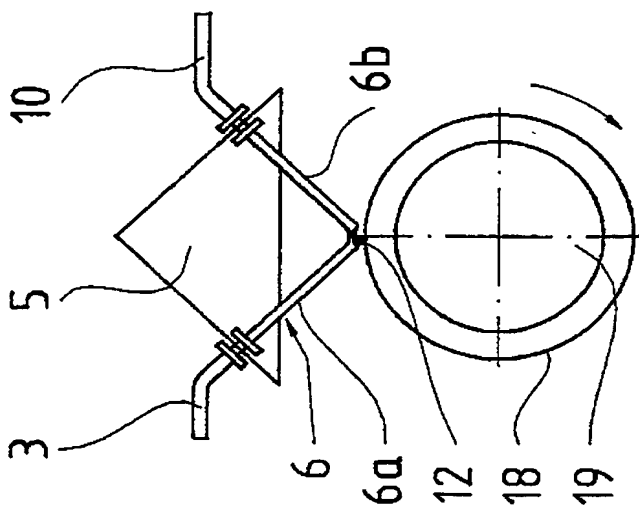


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.